

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-147366

(43)公開日 平成8年(1996)6月7日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 6 F 17/60

B 2 3 Q 41/08

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

A

G 0 6 F 15/ 21

R

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平6-286479

(22)出願日 平成6年(1994)11月21日

(71)出願人 000002118

住友金属工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

(72)発明者 上田 昌弘

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

住友金属工業株式会社内

(72)発明者 小坂 薫

茨城県鹿島郡鹿島町大字光3番地 住友金

属工業株式会社鹿島製鉄所内

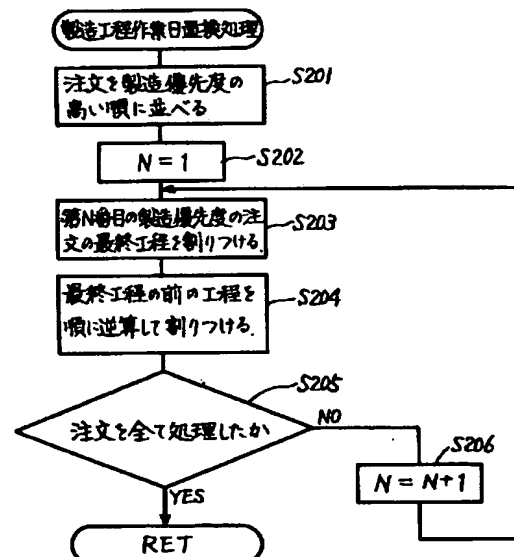
(74)代理人 弁理士 深見 久郎

(54)【発明の名称】 生産計画装置

(57)【要約】

【目的】 各製造工程前の母材在庫量を減らしても機械稼働率最大を保ちながら製造作業を行なう生産計画を作成する生産計画装置を提供する。

【構成】 注文情報は優先度の高い順に並べられ (S201)、優先度の高いものから順に以下の処理が行なわれる (S202, 205, 206)。まず作業を行なう日の作業負荷が予め設定されている値を超えていない日で、可能な限り前詰めの日程で最終工程を行なう日程が割付けられる (S203)。次に最終工程の1工程前の工程を開始する日程がその工程の作業時間を基に遡って仮設定される。仮設定された日の作業負荷が設定値以上で作業ができず、かつその前の日程にも作業ができる日がないときは、作業できる日まで最終工程の1工程前の日程は後ろにずらされ、ずらされた分だけ最終工程の日程も後ろにずらされる。同様に最初の工程まで順に遡りながら、各工程の日程が設定される (S204)。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1工程から最終工程までの複数の工程を経て生産される生産物の生産計画装置であって、前記生産物の注文量と注文納期とを含む注文管理情報を入力する入力手段と、

前記工程の各々が必要とする所要時間と、前記工程の各々で単位時間当りに最大処理することのできる処理量とを記憶する記憶手段と、

前記入力された注文管理情報と、前記記憶された所要時間および処理量とに基づいて、前記最終工程から前記第1工程へ遡りながら前記工程の各々の日程を決定する決定手段とを備えた、生産計画装置。

【請求項2】 前記決定手段は、前記工程の各々の日程を全体的に前詰めできる旨を判別する判別手段を含み、前記判別手段の判別出力に回答して前記前詰めされた日程を前記工程の各々の日程として決定する、請求項1記載の生産計画装置。

【請求項3】 前記決定された日程に基づいた前記生産物の生産される日を納期として設定する設定手段をさらに備えた、請求項2に記載の生産計画装置。

【請求項4】 前記入力手段は複数の注文管理情報を入力し、前記生産計画装置は前記入力された複数の注文管理情報の各々に優先順位を設定する優先順位設定手段をさらに備え、

前記決定手段は前記設定された優先順位の順に、前記注文管理情報の各々から前記日程を決定する、請求項1から3のいずれかに記載の生産計画装置。

【請求項5】 前記注文管理情報は注文作業日情報を含み、

前記決定手段は前記注文作業日情報と、前記入力された注文管理情報と、前記記憶された所要時間および処理量とに基づいて前記工程の各々の日程を決定する、請求項1から4のいずれかに記載の生産計画装置。

【請求項6】 第1工程から最終工程までの複数の工程を経て生産される種々の生産物の生産計画装置であって、

前記生産物の各々ごとの注文量と注文納期とを含む注文管理情報を入力する入力手段と、

前記生産物の種類ごとに必要な経由製造工程を記憶する第1の記憶手段と、

前記経由製造工程の各々を構成する工程の各々が必要とする所要時間と、前記経由製造工程の各々を構成する工程の各々で単位時間当りに最大処理することのできる処理量とを記憶する第2の記憶手段と、

前記入力された注文管理情報に優先度を設定する優先度設定手段と、

前記入力された注文管理情報を前記設定された優先度に従って順次取出し、前記取出された注文管理情報と前記取出された注文管理情報に対応する生産物に対して前記

記憶された経由製造工程、所要時間および処理量に基づいて、該生産物の生産工程の日程を決定し、以後前記決定された日程に重ねて前記入力された注文管理情報のすべてに基づいた生産工程の日程の決定を繰り返す決定手段とを備えた、生産計画装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は生産計画装置に関し、特に鉄鋼業における生産計画装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、鉄鋼業における生産計画は、注文を受けた後作業にかかる日数を基に注文納期から逆算して作業開始日を設定することにより立案されていた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら従来の生産計画は、下位製造工程の能力負荷を軽視して製造工程作業日程を決定したものであったために、各工程での母材供給が不安定になるといった問題点があった。

【0004】そこでこの発明は母材供給を安定化させ、各製造工程前の母材在庫量を減らしても、機械稼働率最大を保ちながら製造作業を行なうことのできる生産計画を作成することのできる生産計画装置を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の生産計画装置は、第1工程から最終工程までの複数の工程を経て生産される生産物の生産計画装置であって、生産物の注文量と注文納期とを含む注文管理情報を入力する入力手段と、工程の各々が必要とする所要時間と、工程の各々で単位時間当りに最大処理することのできる処理量とを記憶する記憶手段と、入力された注文管理情報と記憶された所要時間および処理量とに基づいて最終工程から第1工程へ遡りながら工程の各々の日程を決定する決定手段とを備えたものである。

【0006】請求項2に記載の生産計画装置は、請求項1に記載の生産計画装置であって、決定手段は工程の各々の日程を全体的に前詰めできる旨を判別する判別手段を含み、判別手段の判別出力に回答して前詰めされた日程を工程の各々の日程として決定するものである。

【0007】請求項3に記載の生産計画装置は、請求項2に記載の生産計画装置であって、決定された日程に基づいた生産物の生産される日を納期として設定する設定手段をさらに備えたものである。

【0008】請求項4に記載の生産計画装置は、請求項1から3のいずれかに記載の生産計画装置であって、入力手段は複数の注文管理情報を入力し、生産計画装置は入力された複数の注文管理情報の各々に優先順位を設定する優先順位設定手段をさらに備え、決定手段は設定された優先順位の順に注文管理情報の各々から日程を決定するものである。

【0009】請求項5に記載の生産計画装置は、請求項1から4のいずれかに記載の生産計画装置であって、注文管理情報は注文作業日情報を含み、決定手段は注文作業日情報と、入力された注文管理情報と、記憶された所要時間および処理量とに基づいて工程の各々の日程を決定するものである。

【0010】請求項6に記載の生産計画装置は、第1工程から最終工程までの複数の工程を経て生産される種々の生産物の生産計画装置であって、生産物の各々ごとの注文量と注文納期とを含む注文管理情報を入力する入力手段と、生産物の種類ごとに必要な経由製造工程を記憶する第1の記憶手段と、経由製造工程の各々を構成する工程の各々が必要とする所要時間と、経由製造工程の各々を構成する工程の各々で単位時間当りに最大処理することのできる処理量とを記憶する第2の記憶手段と、入力された注文管理情報に優先度を設定する優先度設定手段と、入力された注文管理情報を設定された優先度に従って順次取出し、取出された注文管理情報と取出された注文管理情報に対応する生産物に対して記憶された経由製造工程、所要時間および処理量に基づいて、該生産物の生産工程の日程を決定し、以後決定された日程に重ねて入力された注文管理情報のすべてに基づいた生産工程の日程の決定を繰り返す決定手段とを備えたものである。

【0011】

【作用】請求項1に記載の生産計画装置は、生産される生産物の注文量と注文納期とを含む注文管理情報を入力し、各工程で作業を行なうために必要とする所要時間と、各工程で単位時間当りに最大処理することのできる処理量とに基づいて、注文管理情報から工程の各々の日程を最終工程から第1工程まで遡りながら決定する。

【0012】請求項2に記載の生産計画装置は、請求項1の作用に加え、工程の各々の日程を全体的に前詰めできる旨を判別し、判別結果に応じて前詰めされた日程を工程の各々の日程として決定する。

【0013】請求項3に記載の生産計画装置は、請求項2の作用に加え、決定された日程に基づいた生産物の生産される日を納期として設定する。

【0014】請求項4に記載の生産計画装置は、請求項1から3のいずれかの作用に加え、複数の注文管理情報を入力し、入力された複数の注文管理情報の各々に優先度を設定し、優先度の順番に注文管理情報を処理する。

【0015】請求項5に記載の生産計画装置は、請求項1から4のいずれかの作用に加え、注文作業日情報を含む注文管理情報により日程を決定する。

【0016】請求項6に記載の生産計画装置は、種々の生産物の各々ごとの注文量と注文納期とを含む注文管理情報を入力し、入力された注文管理情報に優先度を設定し、入力された注文管理情報を設定された優先度に従って順次取出し取出された注文管理情報と取出された注文

管理情報に対応する生産物に対しての経由製造工程、所要時間および処理量に基づいて該生産物の生産工程の日程を決定し、以後決定された日程に重ねて入力された注文管理情報のすべてに基づいた生産工程の日程の決定を繰り返す。

【0017】

【実施例】図2は本発明の一実施例における鉄鋼業における生産計画装置のブロック図である。

【0018】図を参照して生産計画装置200は、本営業システム201より送信される注文投入情報211を処理し、注文管理情報213を出力する受注処理部203と、注文管理情報213から生産計画情報215を作成し出力する製造日程決定処理部205と、生産計画情報215に基づいて操業オンラインシステム209に作業指示情報217を送信する生産管制処理部207とから構成される。

【0019】図3は本発明の特徴である図2の製造日程決定処理部205の具体的構成を示すブロック図である。

【0020】図を参照して、製造日程決定処理部205は、注文管理情報を管理する注文管理データベース(DB)2051と、製造工程作業日管理データベース2053と、各製造工程の作業所要時間を管理するための製造工程作業所要時間管理テーブル2055と、各製造工程における品種別の作業量を管理するための品種別作業量管理テーブル2057と、各製造工程における作業能力を管理するための製造工程作業能力管理テーブル2059と、以下に述べる処理を行なう処理装置2061とを含む。

【0021】図1は図3の処理装置2061の処理を示すフローチャートである。処理はステップS1の製造工程作業日作成処理と、ステップS2の製造工程作業日置換処理と、ステップS3の注文管理データベース更新処理とからなる。以下各ステップで行なわれる処理について詳細に説明する。

【0022】図4は図1のステップS1で行なわれる製造工程作業日作成処理ルーチンの具体的内容を示すフローチャートである。

【0023】ステップS101において、注文管理データベース2051に含まれる1つの注文ごとの注文管理情報が読込まれる。注文管理情報とは図5に示される情報であり、注文番号と、注文重量と、注文の納期と、注文作業日の指定有無の区分(指定のあるときはその作業日)と、注文の品種を作るために原材料を経由させる工程(経由製造工程)と、注文の品種とを含む情報である。

【0024】ステップS102において、読込まれた注文管理情報に注文作業日がないか判定される。YESのとき(たとえば図5の注文番号1, 2)はステップS103に進む。ステップS103において注文管理情報の

中の注文納期と、経由製造工程と、製造工程作業所要時間管理テーブル2055とから、各経由製造工程の作業日が決定される。製造工程作業所要時間テーブルとは図6に示されるように各製造工程での作業に必要な標準的な所要時間が記録されているテーブルである。

【0025】ステップS104において、決定された作業日は注文番号ごとに製造工程作業日管理データベース2053に記録される。製造工程作業日管理データベース2053に記録される情報は具体的には図7に示される情報である。すなわち注文番号ごとに各製造工程での作業を何日に開始するかが記録される。

【0026】たとえば図5において注文番号1の注文は注文納期が2月15日であり、経由する製造工程は製造工程1→3→4の順である。図6から製造工程4の所要時間は5日であるので、納期2月15日から逆算して製造工程4は2月10日に開始する必要がある。同様に製造工程3の所要時間は4日であるため、製造工程4の開始日から逆算して製造工程3は2月6日に開始される必要がある。製造工程1は所要時間が1日であるため2月5日に開始される必要がある。これらの開始日の情報が図7のように記録される。

【0027】ステップS105において、すべての注文管理情報が処理されたか判定され、YESであればステップS1での処理は終了し、NOであればステップS101からの処理が繰り返される。

【0028】一方ステップS102においてNOであれば（たとえば図5における注文番号3）、ステップS106において設定されている作業日が無条件に経由製造工程作業日とされる。

【0029】注文作業日は注文先からの納期が限定されていたり、製造設備の稼働制約などを理由に人為的に指定されるものである。たとえば図5の注文番号3の注文は経由製造工程4が使用され、注文作業日は1月27日であるため図7のように1月27日が製造工程4に記録されることになる。

【0030】図8は図1のステップS2で行なわれる製造工程作業日置換処理の具体的内容を示すフローチャートである。

【0031】ステップS201において、全注文の注文管理情報から注文が優先度の大きいもの順に並べられる。具体的には図9に示されるように優先度は大きい項目から順に、注文作業日指定区分、品種、経由工程数、納期となる。各項目の中での優先度は以下のように判定される。

【0032】注文作業日指定区分の中では区分のあるものが優先度が大きく、区分のないものが優先度が小さい。品種の中では各品種の作業サイクルが少ないもの（たとえば1回/月）は多いもの（たとえば毎日）よりも優先度が大きい。経由工程数では工程が多いものは少ないものよりも優先度が大きい。納期は早いものは遅い

ものよりも優先度が大きい。

【0033】つまりまず全注文は注文作業日指定区分のあるグループ（優先度の大きいグループ）と注文作業日指定区分のないグループ（優先度の小さいグループ）に分けられ、それらのグループの中でさらに品種による優先度からグループ分けされ、それらのグループの中でさらに経由工程数、納期の順にグループ分けが行なわれる。以上により優先度順の並び替えが行なわれる。

【0034】なおすべての項目において優先度が完全に一致する注文同士は、たとえば注文番号の若い順に並べられる。

【0035】ステップS202において、変数Nを初期化してN=1とされる。ステップS203において、優先度N番目の注文の最終工程の割付けが行なわれる。割付けられた工程は具体的には図10に示される製造工程作業能力管理テーブル上に記録される。予め製造実績評価により日別の各製造工程の最大作業量（最大作業重量）が設定されており、割付けは割付けられる注文の重量が各製造工程の最大作業重量を超えないように行なわれる。

【0036】最大作業重量は生産計画や機械のメンテナンスや製造実績評価などにより人為的に設定されている。

【0037】たとえば製造工程2における月単位の生産計画が4月は30000t、5月は35000tと計画されていたとする。ここで4月に実際に生産された量が40000tであったとすると、4月の生産は計画よりも10000tオーバーしていることとなるので、オーバー分を5月の生産計画から減らすことになる。具体的には5月の当初の計画35000tから10000tが引かれ5月の生産計画は25000tとなる。

【0038】ここで日別の最大作業量は月単位の生産計画を機械を稼働させる日で日割りすることにより求められる。たとえば5月の機械を稼働させる日が修理計画などを考慮して29日とされているならば、5月の生産計画25000tを29で割った約860tが1日の最大作業重量となる。

【0039】また各工程で生産される品種別の最大作業重量が図11に示される品種別作業テーブルによって設定されており、各品種の重量は品種別作業量管理テーブルに設定されている重量を超えないように割付けられる。

【0040】最終工程が割付けられたなら、ステップS204において、最終工程の1工程前の工程を行なう日付が図6の製造工程作業所要時間管理テーブルから逆算して求められる。このとき逆算された日付でその工程を実施することが不可能な場合はその工程を実施することが可能な日付まで日程を後ろにずらして設定する。ずらした日程分だけ最終工程の割付けられた日の日程も後ろにずらされる。

【0041】具体的に図5の注文番号1の注文の割付けが行なわれるときを例にとり日付の割付け方法を図12を参照して説明する。

【0042】注文番号1は品種Pを製造工程1→3→4を経て2月15日までに50t作る必要があることを示している。

【0043】したがって図12に示されるようにこの注文では2月15日に製造工程4の工程が終了しなければならない(X点)。図6の製造工程作業所要時間管理テーブルにより製造工程4の標準所要時間は5日であるため、2月15日から5日遡った2月10日(Z点)が製造工程4の作業を開始しなければならない日となる。

【0044】ここで50tの品種Pを割付けることによって図11の品種別作業管理テーブルに規定されている重量と日別の作業重量とを超えてしまう日が図12では斜線で示されている。

【0045】前述したとおり作業可能な日の中では工程の日程は前詰めに割付けられるので、製造工程4の作業開始日は2月8日(A点)として仮設定される。

【0046】次に最終工程の1つ前の工程である製造工程3の日程が設定される。図6より製造工程3の標準所要時間は4日であるため製造工程4の作業開始日はA点から4日遡った2月4日(B点)に設定される必要がある。ところが2月4日は製造工程3は作業負荷が最大であり作業することができない日(斜線部)であるため、製造工程3の作業開始日は作業することができない日(C点)に繰り下げられる。同時に製造工程4の作業開始日(A点)も同じだけ繰り下げられD点に移動する。

【0047】次に製造工程1の日程が設定される。図6より製造工程1の標準所要時間は1日であるので、製造工程1の作業開始日はC点から1日遡った2月4日(E点)となる。E点は作業することができない日であるので、この注文はE点→C点→D点の日程で各工程を実行する計画で作業されることになる。この工程での処理すべき重量が図10の製造工程作業能力管理テーブルに記録され、次の優先度の注文が割付けられる。

【0048】ステップS205において、すべての注文が処理されたか判定され、NOであればステップS206においてNを1インクリメントし、ステップS203からの処理を繰り返す。ステップS205でYESであればステップS2での製造工程作業日置換処理を終了する。

【0049】なおB点では作業を行なうことができないがB点以前の日程に作業可能な日があるときはその日に作業が割付けられる。

【0050】また注文作業日指定区分のある注文については予め設定されている作業日が各経路製造工程作業日とされる。

【0051】このように下位製造工程から逆に製造作業日を決めていくことにより、中間工程の作業能力を守り

ながらの製造スケジュールの立案が可能となる。

【0052】ステップS3では、ステップS2で各注文単位に付与された全経路製造工程作業日が注文管理データベースに登録される。この処理によりステップS2により計画された納期が注文管理データベースに登録されることになる。

【0053】なお計画された作業工程の日程では、注文納期に間に合わないときにはその旨を表示し、操作者に知らせるようにしてもよい。

【0054】

【発明の効果】請求項1に記載の生産計画装置では、中間工程の作業量負荷と納期バランスのとれた製造日程を設定することができる。

【0055】請求項2に記載の生産計画装置では、請求項1の効果に加え、工程の各々の日程を全体的に前詰めするので無駄のない生産計画を立案することができる。

【0056】請求項3に記載の生産計画装置は、請求項2の効果に加え、決定された日程に基づいて生産物の生成される日を納期として再設定するので、注文先からの納期問合せなどに対し精度の高い回答が可能となる。

【0057】請求項4に記載の生産計画装置は、請求項1から3いずれかの効果に加え、複数の注文管理情報に優先度を設定し優先度順に注文管理情報を処理するので、実際の注文に即した情報を効率的に処理することができる。

【0058】請求項5に記載の生産計画装置は、請求項1から4のいずれかに記載の効果に加え、注文作業日の指定をすることができる。

【0059】請求項6に記載の生産計画装置は、実際の注文に即した種々の生産物の複数の注文管理情報から中間工程の作業量負荷と納期バランスのとれた製造工程を設定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の生産計画装置の処理装置の処理を示すフローチャートである。

【図2】本発明の一実施例における鉄鋼業における生産計画装置のブロック図である。

【図3】本発明の特徴である図2の製造日程決定処理部205の具体的構成を示すブロック図である。

【図4】図1のステップS1で行なわれる製造工程作業日作成処理ルーチンの具体的内容を示すフローチャートである。

【図5】注文管理情報を示す図である。

【図6】製造工程作業所要時間テーブルを示す図である。

【図7】製造工程作業日管理データベース2053に登録される情報を示す図である。

【図8】図1のステップS2で行なわれる製造工程作業日置換処理の具体的内容を示すフローチャートである。

【図9】注文管理情報に設定される優先度の設定方法に

について説明するための図である。

【図10】製造工程作業能力管理テーブルを示す図である。

【図11】品種別作業量管理テーブルを示す図である。

【図12】図5の注文番号1の注文の割付けを説明するための図である。

【符号の説明】

201 本社営業システム

203 受注処理部

205 製造日程決定処理部

207 生産管制処理部

209 操業オンラインシステム

211 注文投入情報

213 注文管理情報

215 生産計画情報

217 作業指示情報

2051 注文管理データベース

2053 製造工程作業日管理データベース

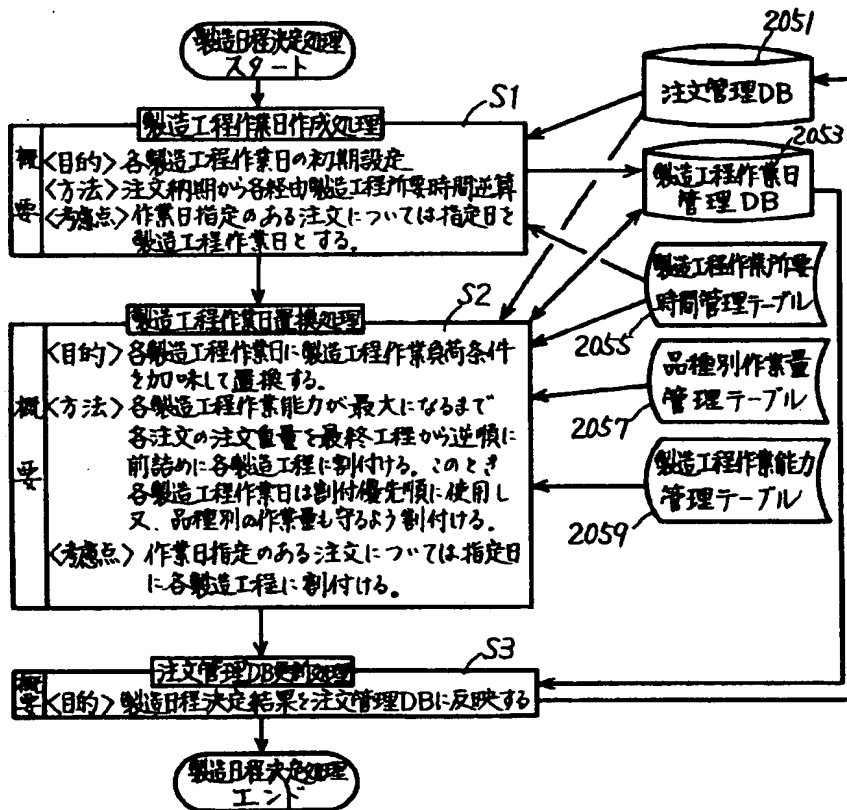
2055 製造工程作業所要時間管理テーブル

2057 品種別作業量管理テーブル

10 2059 製造工程作業能力管理テーブル

2061 処理装置

【図1】



【図6】

製造工程	標準作業時間
1	1日
2	3日
3	4日
4	5日
⋮	⋮

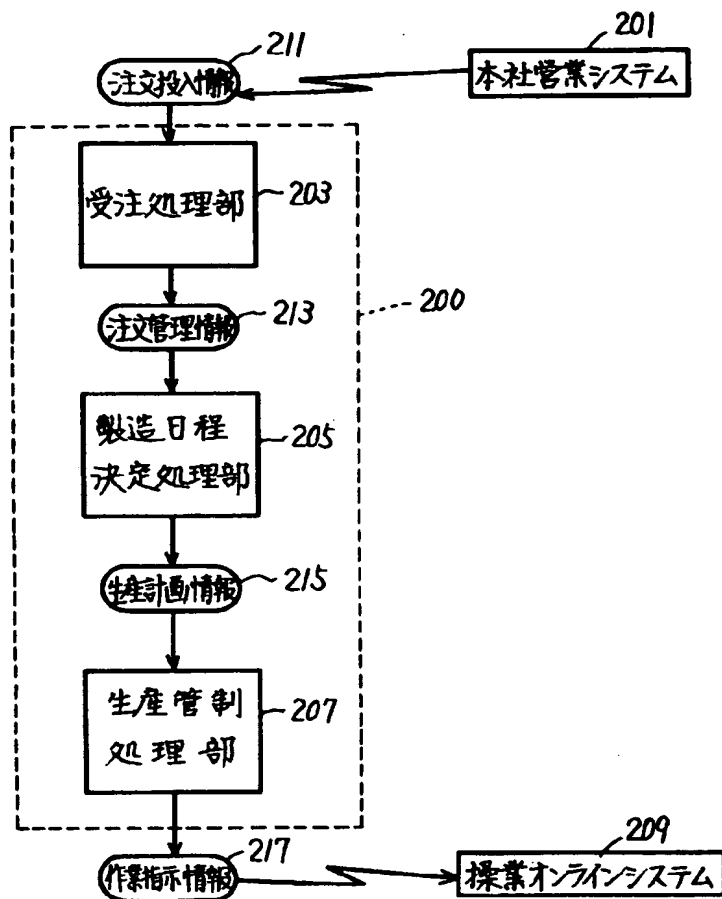
【図7】

注文番号	製造工程1	製造工程2	製造工程3	製造工程4	⋮
1	2/5	-	2/6	2/10	⋮
2	-	2/10	-	2/13	⋮
3	-	-	-	1/27	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

【図2】

【図10】

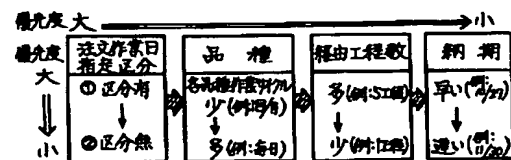
製造工程	1/25	1/26	1/27	...
1	500	500	450	...
2	1000	800	1000	...
3	450	400	400	...
4	320	320	350	...
:	:	:	:	:



【図5】

【図9】

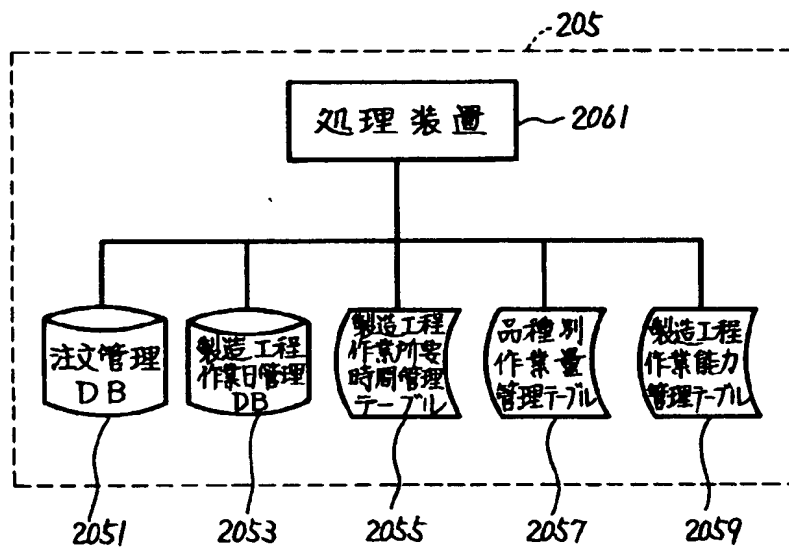
注文番号	注文数量	注文時期	注文作業日指定有無区分	経由製造工程	品種	...
1	50	2/15	無	1-3-4	P	...
2	100	2/18	無	2-4	R	...
3	80	2/1	有(作業日/27)	4	S	...
:	:	:	:	:	:	:



【図11】

製造工程	品種	1/25	1/26	1/27	...
1	P	100	150	150	...
	Q	150	150	150	...
	R	200	100	100	...
	S	50	100	50	...
:	:	:	:	:	:

【図3】

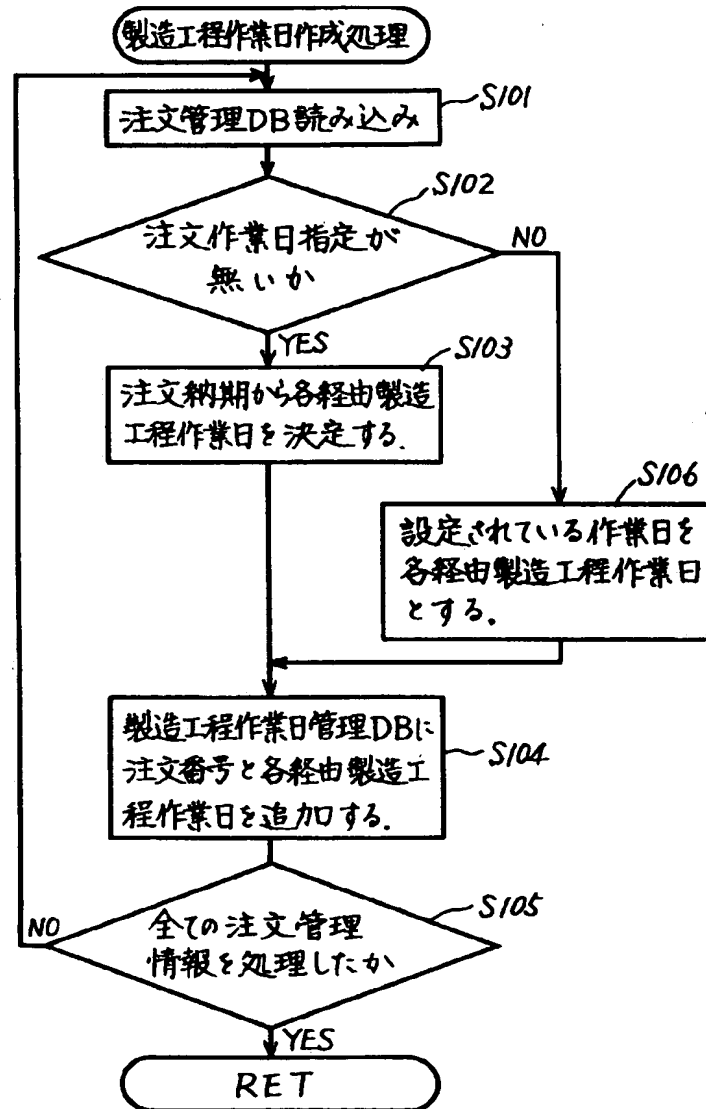


【図12】

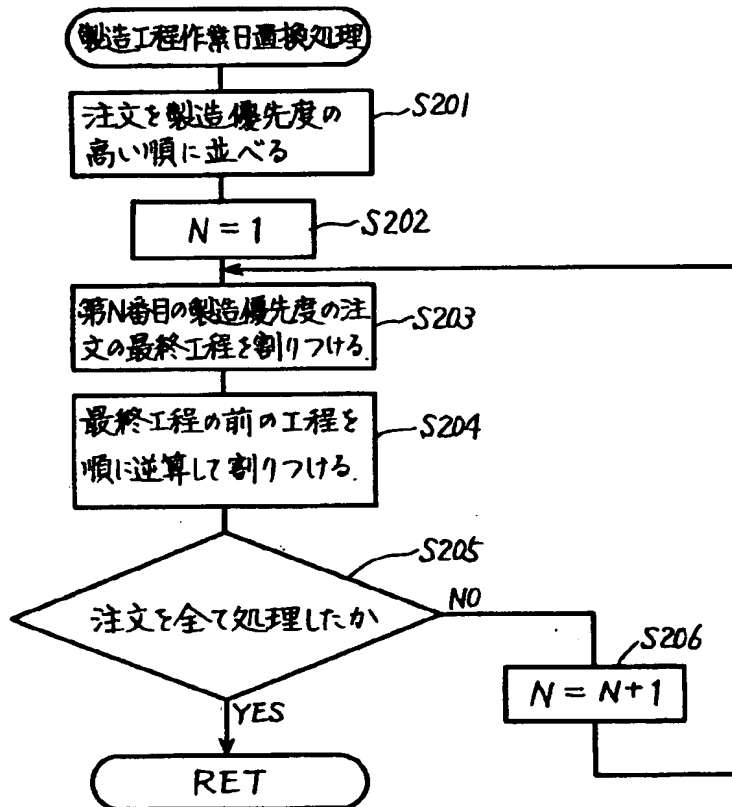
	2/1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
製造工程 1	斜線			Ⓔ													
製造工程 2																	
製造工程 3	斜線	斜線	斜線	Ⓔ	Ⓒ												
製造工程 4	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	斜線	Ⓐ	Ⓓ	Ⓔ					ⓧ		



【図4】



【図8】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**